

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-271603

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

B60L 3/00

B60L 3/04

B60L 11/14

B60L 11/18

H02H 9/02

H02P 7/63

(21)Application number : 09-078398

(22)Date of filing : 28.03.1997

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

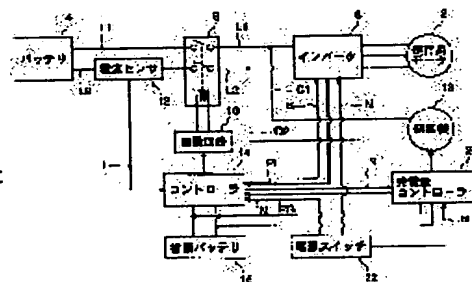
(72)Inventor : FURUKAWA SHINYA
SUZUKI HIROYASU

(54) ELECTRIC VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simultaneously prevent damage to a battery and damage to an electronic equipment, by cutting off supply of overcurrent by operating a breaker, after driving and regenerative output from a motor control circuit are stopped, when a detecting signal of an overcurrent flowing between the battery and the motor control circuit is received.

SOLUTION: A current sensor 12 is arranged between a battery 4 of a power supply line L2 and a breaker 8. The current value at the above point is measured with the current sensor 12, and the measured current value, i.e., a detected signal I is inputted in a controller 14, which outputs a control signal to a driving circuit 10 on the basis of the detected signal I. Judgement that an output overcurrent of the battery 4 has been generated is performed by using the control signal, when the detected signal I measured by the current sensor 12 exceeds the previously set reference value. The control signal stops the outputs of a generator 18 and an inverter 6, and then operates the breaker 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The drive motor which drives a car, and the dc-battery which supplies power towards said drive motor, While being inserted between said dc-batteries and said drive motors and carrying out conversion control of the supply voltage from said dc-battery at the drive output to said drive motor The motor control circuit which carries out conversion control of the supply input from said drive motor at the regeneration output to said dc-battery, When said detecting signals are thought to be the breaker inserted between said motor control circuits and said dc-batteries, and the current sensor which detects the overcurrent which flows between said dc-batteries and said motor control circuits, and outputs the detecting signal, The electric vehicle characterized by providing the breaker control means which uses said breaker and intercepts supply of said overcurrent after the means for stopping which stops said drive and regeneration output from said motor control circuit, and said drive and regeneration output from said motor control circuit stopped.

[Claim 2] It is the electric vehicle according to claim 1 which said means for stopping outputs the stop signal which directs a halt of said drive and a regeneration output to said motor control circuit when the detecting signal from said current sensor is received, and is characterized by said breaker control means using said breaker after predetermined time progress after said stop signal is outputted.

[Claim 3] Said breaker control means is an electric vehicle according to claim 1 characterized by using said breaker when said completion signal of a halt from said detection means is received including a detection means to detect that said drive and the regeneration output stopped said motor control circuit, and to output the completion signal of a halt.

[Claim 4] The generator which supplies power towards said dc-battery and charges said dc-battery through said breaker, It has further the generator control means which stops said generation-of-electrical-energy output when said detecting signal is outputted, while controlling the generation-of-electrical-energy output of this generator. Said breaker control means The electric vehicle according to claim 1 characterized by using said breaker after said generation-of-electrical-energy output from said generator stops in addition to said drive and regeneration output from said motor control circuit.

[Claim 5] When said means for stopping receives the detecting signal from said current sensor, While outputting the 1st stop signal which directs a halt of said drive and a regeneration output to said motor control circuit, the 2nd stop signal which directs a halt of said generation-of-electrical-energy output of said generator is outputted to said generator control means. Said breaker control means is an electric vehicle according to claim 4 characterized by using said breaker after predetermined time progress after said 1st and 2nd stop signals are outputted.

[Claim 6] It detects that said drive and the regeneration output stopped said motor control circuit, and a 1st detection means to output the completion signal of the 1st halt is included. Said generator control means Said breaker control means is an electric vehicle according to claim 4 characterized by using said breaker when said completion signal of the 1st and 2nd halt is received including a 2nd detection means to detect that said generation-of-electrical-energy output of said generator stopped, and to output the completion signal of the 2nd halt.

[Claim 7] Said breaker control means is an electric vehicle given in any of claims 1-6 characterized by using said breaker when it has a starting switch further and said starting switch is OFF they are.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electric vehicle which prevented damage on the electrical power system by the overcurrent.

[0002]

[A related background technique] The electrical power system of the electric vehicle which intercepted this overcurrent when an overcurrent flowed from a dc-battery to a drive motor is indicated by JP,60-91801,A. When an overcurrent is detected when a current detector detects the current which flows from a dc-battery to a drive motor and that detection value exceeds a reference value that is, he drives a breaker immediately and is trying to intercept an overcurrent in this electrical power system.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, as for the drive motor of an electric vehicle, the actuation is controlled by the control circuit, for example, an inverter. That is, the inverter made the drive motor generate torque, when making a car drive, when decelerating a car, it operated the drive motor as a generator, and it has charged the regeneration power to the dc-battery.

[0004] Even if the electric vehicle which contains a breaker in the electrical power system mentioned above is not equipped with the special dc-battery protection network, it is excellent in the point that damage on the dc-battery by the overcurrent can be prevented. However, if a breaker will be intercepted when regeneration power is supplied from the drive motor (i.e., when the dc-battery is charged) since a breaker is immediately intercepted by detection of an overcurrent, this regeneration power loses a refuge, an electrical potential difference rises rapidly from a breaker before a drive motor, and there is a possibility of inviting failure to an inverter or the drive motor itself.

[0005] Moreover, even if it is in some which are called the series type hybrid electric vehicle which is equipped with the generator driven with the engine other than a dc-battery, supplies power to a dc-battery from a generator, and charged this If in addition to the fault mentioned above the breaker is formed in the electric power supply way from a generator to a dc-battery, and the breaker is intercepted while charging a dc-battery with a generator Also in this case, the generated output of a generator also loses a refuge, and when that electrical potential difference goes abruptly up, a possibility of causing failure is in the generator itself.

[0006] The place which this invention was made based on the situation mentioned above, and is made into that purpose is to offer the electric vehicle which can prevent damage on the dc-battery by the overcurrent, and damage on the electronic equipment by excess of a generation of electrical energy at the time of circuit cutoff to coincidence.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the electric vehicle of claim 1 While being inserted between the drive motor which drives a car, the dc-battery which supplies power towards a drive motor, and a dc-battery and a drive motor and carrying out conversion control of the supply voltage from a dc-battery at the drive output to a drive motor The motor control circuit which carries out conversion control of the supply input from a drive motor at the regeneration output to a dc-battery, When this detecting signal is thought to be the breaker inserted between the motor control circuit and the dc-battery, and the current sensor which detects the overcurrent which flows between a dc-battery and motor control circuits, and outputs that detecting signal, After the means for stopping which stops the drive and regeneration output from a motor control circuit, and the drive and regeneration output from a motor control circuit stop, it has the breaker control means which uses a breaker and intercepts supply of

an overcurrent.

[0008] According to the electric vehicle of claim 1, if an overcurrent flows between a dc-battery and a motor control circuit, a detecting signal will be outputted from the current sensor which detected this. If a means for stopping receives this detecting signal, this means for stopping will stop a drive and regeneration output of a motor control circuit, and, thereby, a drive and regeneration actuation of a drive motor will be suspended. After the drive and regeneration output from a motor control circuit stop, a breaker control means operates a breaker and intercepts an overcurrent.

[0009] When a means for stopping receives the detecting signal from a current sensor in the case of the electric vehicle of claim 2, the stop signal which directs a halt of that drive and a regeneration output is outputted to a motor control circuit, and a breaker control means uses a breaker after predetermined time progress, after this stop signal is outputted. In this case, a breaker does not operate in the time amount taken for the output of a motor control circuit to stop after a stop signal is outputted.

[0010] In the case of the electric vehicle of claim 3, it detects that that drive and a regeneration output stopped the motor control circuit, and a detection means to output the completion signal of a halt is included, and a breaker control means uses a breaker, when the completion signal of a halt from this detection means is received. In this case, a breaker does not operate until a detecting signal is outputted from a detection means.

[0011] The electric vehicle of claim 4 supplied power towards the dc-battery, and while controlling the generation-of-electrical-energy output of the generator which charges a dc-battery through a breaker, and this generator, when a detecting signal is outputted from a current sensor, it is further equipped with the generator control means which stops a generation-of-electrical-energy output. And the breaker control means in the electric vehicle of claim 4 uses a breaker, after the generation-of-electrical-energy output from a generator stops in addition to the drive and regeneration output from a motor control circuit.

[0012] When a means for stopping receives the detecting signal from a current sensor in the case of the electric vehicle of claim 5, while outputting the 1st stop signal which directs a halt of the drive and a regeneration output to a motor control circuit, the 2nd stop signal which directs a halt of the generation-of-electrical-energy output of a generator is outputted to a generator control means, and a breaker control means uses a breaker after predetermined time progress, after these 1st and 2nd stop signals are outputted. In this case, a breaker does not operate in the time amount taken for the output of a motor control circuit and the generation-of-electrical-energy output of a generator to stop after the 1st and 2nd stop signals are outputted.

[0013] In the case of the electric vehicle of claim 6, a motor control circuit It detects that the drive and a regeneration output stopped, and a 1st detection means to output the completion signal of the 1st halt is included. Moreover, a generator control means It detects that the generation-of-electrical-energy output of a generator stopped, and a 2nd detection means to output the completion signal of the 2nd halt is included, and a breaker control means uses a breaker, when the completion signal of these 1st and 2nd halt is received. In this case, a breaker does not operate until both 1st and 2nd detecting signals are outputted.

[0014] The electric vehicle of claim 7 is further equipped with the starting switch, and a breaker control means uses a breaker, when a starting switch is OFF. According to the electric vehicle of claim 7, if a starting switch is turned OFF, a breaker will operate.

[0015] [Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of the electric vehicle of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 shows the outline of the configuration of a series type hybrid electric vehicle with a block diagram as one example. As shown in this drawing, this series type hybrid electric vehicle equips the drive motor 2 for driving a car, and this drive motor 2 with the dc-battery 4 which supplies power. A drive motor 2 consists of a three-phase-circuit squirrel cage induction motor, and the dc-battery 4 consists of a mass rechargeable battery. Moreover, the inverter 6 is inserted between the drive motor 2 and the dc-battery 4. This inverter 6 consists of a transistor inverter, and contains the drive circuit from the 1st phase to the 3rd phase corresponding to the exiting coil of the three phase circuit of a drive motor 2. And this inverter 6 changed the supply voltage of a dc-battery 4 into the driving force of a drive motor 2, and changed the turning effort of a drive motor 2 into the regeneration output, and has charged this to the dc-battery 2. Moreover, the operation signal from the accelerator pedal which is not illustrated and a brake pedal is inputted into an inverter 6, and the magnitude of the driving force of a drive motor 2 and the generation-of-electrical-energy force (regenerative-brake force) is adjusted based on these operation signals.

[0016] The power circuit of an electric vehicle consists of these base elements, and the breaker 8 is inserted between the dc-batteries 4 and inverters 6 of this power circuit. This breaker 8 is driving by the

drive circuit 10 established in the exterior of a power circuit, and can be intermittent in power-source Rhine L1 and L2. The current sensor 12 is formed between the dc-batteries 4 and breakers 8 of power-source Rhine L2, and measures a current value here, and an output of the value is possible for it. The electric vehicle equips the drive circuit 10 also with the controller 14 which outputs a control signal, and power is supplied to this controller 14 from the auxiliary machinery dc-battery 16 for electrical. The current value I outputted from the current sensor 12, i.e., a detecting signal, is inputted into a controller 14, and a controller 14 outputs a control signal to the drive circuit 10 based on this detecting signal I. [0017] In addition to this, the series type hybrid electric vehicle is equipped with the generator 18 and the engine which is not illustrated, and a generator 18 can be driven with that engine, can be generated, and can supply this generated output to a dc-battery 4. Moreover, actuation and a halt of a generator 18, and its amount of generations of electrical energy are controlled by the amount controller 20 of generations of electrical energy, and this amount controller 20 of generations of electrical energy has also received supply of power from the auxiliary machinery dc-battery 16. A generator 18 is connected to the power circuit in Maine by the charge Rhine C1 being connected to power-source Rhine L1, and charge Rhine C2 being connected to power-source Rhine L2, and these constitute the charge circuit. The breaker 8 is inserted between the generator 18 and the dc-battery 4 in this charge circuit, and, so, as for a breaker 8, this charge circuit can also be intermittent now.

[0018] It has the electric power switch 22 which is a main switch for putting a car into operation as other equipment, and this electric power switch 22 is connected to the inverter 6, the controller 14, and the amount controller 20 of generations of electrical energy through the signal line. The controller 14 is also connected to the inverter 6 and the amount controller 20 of generations of electrical energy through the signal line. The trigger signal N outputted from an electric power switch 22 is inputted into each of an inverter 6, a controller 14, and the amount controller 20 of generations of electrical energy in more detail. Moreover, the stop signal S outputted from a controller 14 is inputted into an inverter 6 and the amount controller 20 of generations of electrical energy, respectively. And the acknowledge signal PI from an inverter 6 and the acknowledge signal PG from the amount controller 20 of generations of electrical energy are inputted into a controller 14.

[0019] While this series type hybrid electric vehicle runs, a breaker 8 is in a connection condition and, thereby, a power circuit and a charge circuit are closed. Connection actuation of a breaker 8 is beforehand performed, when a car starts (i.e., when newly put in from the condition that the electric power switch 22 is turned off (off)). Namely, if a trigger signal N is newly outputted to a controller 14 from an electric power switch 22, a controller 14 will output first the command to which a breaker 8 is connected to the drive circuit 10, and, as for the drive circuit 10 which received this command, will carry out connection actuation of the breaker 8. Since its connection and cut off state can be mechanically held after that once connection and cutoff of are done, the above-mentioned handshaking is performed once and a breaker 8 ends it. In addition, the trigger signal N from an electric power switch 22 is outputted also to an inverter 6 and the amount controller 20 of generations of electrical energy, and, thereby, these inverters 6 and the amount controller 20 of generations of electrical energy serve as starting standby.

[0020] A controller 14 starts control of the whole electrical power system of the car which includes cutoff control of a breaker 8 separately, after carrying out connection actuation of the breaker 8 in this way. If drawing 2 is referred to, the power control routine which a controller 14 performs at this time will be shown, and the cutoff procedure of a breaker 8 will be hereafter explained based on this flow chart.

[0021] At step S10, it distinguishes whether the output overcurrent from a dc-battery 4 has occurred. This distinction is performed based on the detecting signal I from a current sensor 12. That is, while a car runs, a current sensor 12 measures the current which always flows power-source Rhine L2, makes that value a detecting signal I, and it is outputting to the controller 14, but if this value exceeds the reference value set up beforehand, a controller 14 will be judged to be what the output overcurrent of a dc-battery 4 generated. If the output current from a dc-battery 4 is normal values, a distinction result here will be a false (No) and then will progress to step S12.

[0022] At step S12, it distinguishes whether the electric power switch 22 is turned off. Since it is put into the electric power switch 22 during transit of a car and the trigger signal N from an electric power switch 22 is inputted into the controller 14, a distinction result here is a false (No) and will perform next step S10. During usual transit of a car, above-mentioned step S10 and above-mentioned step S12 will be performed repeatedly. Therefore, a breaker 8 is connected in the meantime.

[0023] If abnormalities, such as a short circuit and failure, occur in a power circuit or a charge circuit and an overcurrent flows from a dc-battery 4 during transit, a dc-battery 4 will be damaged by overdischarge. In addition, there is also a possibility of producing fusing of wiring by the overcurrent. Therefore, when

an overcurrent occurs, it is necessary to intercept a breaker 8 immediately, and it is necessary to prevent such accident. However, if a breaker 8 is intercepted during regeneration actuation of a drive motor 2, and actuation of a generator 18, such output voltage will go abruptly up as mentioned above. Then, a controller 14 performs cutoff actuation of a breaker 8 through the following procedures after overcurrent generating.

[0024] In this case, the output overcurrent from a dc-battery 4 is detected, and the distinction result in step S10 serves as truth (Yes), and progresses to step S16. At step S16, generation-of-electrical-energy actuation with a generator 18 is suspended. A controller 14 outputs a stop signal S to the amount controller 20 of generations of electrical energy first in more detail. In the amount controller 20 of generations of electrical energy, it has the current sensor which detects the current which flows to a microprocessor, the driver unit which controls the energization to the exiting coil of a generator 18, and its exiting coil. If a microprocessor receives this stop signal S within the amount controller 20 of generations of electrical energy, a microprocessor will stop the energization to the exiting coil of the generator 18 of a driver unit. A generator 18 has the energization to an exiting coil severed, and has the generation-of-electrical-energy actuation suspended by this. In addition, although this step S16 is performed even if a generator 18 is not generation-of-electrical-energy operating, a generator 18 does not newly start generation-of-electrical-energy actuation in this case.

[0025] Then, at step S18 performed, drive / generation-of-electrical-energy (regeneration) actuation of a drive motor 2 is suspended. A controller 14 outputs a stop signal S to an inverter 6 first in more detail. It also has two current sensors for detecting the current which it has the microprocessor also in the inverter 6, and flows from the drive circuit of the 1st phase and the 2nd phase to the exiting coil of a drive motor 2, respectively. If a microprocessor receives this stop signal S within an inverter 6, this microprocessor will stop the output of the drive circuit of the 1st phase to the 3rd phase. Thereby, the energization to the exiting coil of a drive motor 2 is stopped, and both drive / generation-of-electrical-energy actuation of a drive motor 2 is suspended.

[0026] Thus, a controller 14 will also perform halt control of a generator 18 and an inverter 6 besides drive control of a breaker 8. At step S20, it distinguishes whether the generation-of-electrical-energy output of a generator 18 has stopped. This distinction is performed by the existence of the acknowledge signal PG outputted from the amount controller 20 of generations of electrical energy. If a fixed time delay passes after the microprocessor of the amount controller 20 of generations of electrical energy reads the detection value of that current sensor and this current becomes sufficiently small in more detail, an acknowledge signal PG will be outputted to a controller 14 from this microprocessor. As for the time delay at this time, it is desirable to set up the armature output of a generator 18 based on the time amount taken to fall enough. According to an artificer's etc. measurement, the time amount taken to lose the output current mostly has been about 200ms since the energization to the exiting coil of a generator 18 was stopped. Therefore, this time delay can be set to 200ms. If this acknowledge signal PG is not outputted, it is judged with what the generation-of-electrical-energy output of a generator 18 has not stopped, and it becomes false (No), and the distinction result in step S20 returns to step S16, and repeats and performs this step S16 and step S18. While the distinction result in step S20 is a false (No), activation of step S20 is repeated through the above-mentioned procedure.

[0027] If a controller 14 receives an acknowledge signal PG, it can judge with what the generation-of-electrical-energy output of a generator 18 stopped, and the distinction result in step S20 will serve as truth (Yes), and will progress to step S22. At step S22, it distinguishes whether drive / generation-of-electrical-energy actuation of a drive motor 2 has stopped. This distinction is performed by the existence of the acknowledge signal PI outputted from an inverter 6. If a fixed time delay passes after the microprocessor in an inverter 6 reads the detection value of those two current sensors and each of this current becomes sufficiently small in more detail, an acknowledge signal PI will be outputted to a controller 14 from this microprocessor. As for the time delay at this time, it is desirable to set up the armature output of a drive motor 2 based on the time amount taken to fall enough. If this acknowledge signal PI is not outputted, it is judged with what drive / generation-of-electrical-energy actuation of a drive motor 2 has not stopped, and it becomes false (No), and the distinction result in step S22 returns to step S16, and repeats and performs step S16 or subsequent ones. While the distinction result in step S22 is a false (No), activation of step S22 is repeated through the above-mentioned procedure.

[0028] If a controller 14 receives an acknowledge signal PI, it can judge with what drive / generation-of-electrical-energy actuation of a drive motor 2 stopped, and the distinction result in step S22 will serve as truth (Yes), and will progress to step S24. If step S24 is performed, a controller 14 will output the control signal which carries out cutoff actuation of the breaker 8 to the drive circuit 10. The drive circuit 10

carries out cutoff actuation of the contact of a breaker 8.

[0029] Thus, once the output overcurrent from a dc-battery 4 is detected, a breaker 8 will be intercepted through the above procedure. By performing this control procedure, while suppressing damage on the dc-battery 4 by the overcurrent, damage and failure of a drive motor 2, an inverter 6, and a generator 18 can be prevented. Once it is intercepted, connection actuation of the breaker 8 will not be carried out until it is anew put into an electric power switch 22 as mentioned above. Therefore, after finishing required check and repair and checking the insurance of a car, connection actuation of the breaker 8 is carried out only after being put into an electric power switch 22.

[0030] Next, when a car finishes the transit and stops, the control procedure when carrying out cutoff actuation of the breaker 8 for the insurance under stop is explained. That is, when stopping a car, it is necessary to make circuit connection of a dc-battery 4 the minimum by making a breaker 8 intercept. If there are especially no abnormalities of overcurrent generating when an electric power switch 22 is turned off now, in order for an operator to stop a car, the distinction result in step S10 will be a false (No), and will progress to step S12.

[0031] At step S14, since the trigger signal N stops by an electric power switch 22 being turned off, a distinction result here is truth (Yes) and will progress to step S16. In this case, from step S16 to the step S24 is performed in the same procedure as the above. And a breaker 8 is intercepted when step S24 is performed. Therefore, since a circuit is intercepted after this generation-of-electrical-energy output surely stops even if a generator 18 is still operating when an operator turns off an electric power switch 22, damage and failure of a generator are suppressed also here. Furthermore, since a circuit is intercepted after actuation of a drive motor 2 stops even when the electric power switch 22 has been turned off still accidentally [car / since activation of step S18 and step S22 is included in the above-mentioned procedure / under / transit / operator], damage and failure of a drive motor 2 and an inverter 6 can also be suppressed. In addition, after this, if anew put into an electric power switch 22, a breaker 8 will return to a connection condition and the transit of a car of it will be attained.

[0032] Drawing 3 shows time amount change of the current which flows power-source Rhine L2 outputted from the current sensor 12. In this drawing, this current exceeds a reference value I_a , and when a controller 14 performs step S10, time of day distinguished from the dc-battery 4 as the output overcurrent occurred is set to T0. In addition, it is necessary to set up this reference value I_a appropriately based on the rated current outputted from a dc-battery 4.

[0033] Drawing 4 and drawing 5 measure the output terminal electrical potential difference of a generator 18, and show the time amount change. Among these, drawing 4 is a thing when the breaker 8 has been intercepted by detection and coincidence of an output overcurrent, without performing the power control routine by the controller 14, when a breaker 8 is temporarily intercepted at the above-mentioned time of day T0 that is,. As shown in this drawing, till then, the output terminal electrical potential difference started rapidly in time of day T0, and from there, what was a fixed value fell gradually and has stopped it completely soon. At this time, it is over the allowable voltage V_a by the rise of an electrical potential difference.

[0034] Drawing 5 is a thing when the power control routine with an above-mentioned controller 14 is performed and a breaker 8 is intercepted appropriately. In this case, the output terminal electrical potential difference shows the fixed value, and the time of day T0 or subsequent ones has suspended that output completely soon. Moreover, the value at this time is not over the allowable voltage V_a . In addition, the duration after a controller 14 distinguishes from overcurrent generating at step S10 until the output of a generator 18 is suspended is shown to this drawing by TR. Therefore, it becomes that a controller 14 distinguishes from a generation-of-electrical-energy output halt at step S20 as mentioned above, after this predetermined time TR passes and a further above-mentioned time delay passes.

[0035] According to the series type hybrid electric vehicle of the example mentioned above, while being able to prevent damage on the dc-battery by the overcurrent, a power source can be intercepted safely, without damaging a drive motor, an inverter, and a generator at this time. Moreover, since a power source is intercepted also when an electric power switch is turned off, circuit connection of the dc-battery under stop can be made the minimum, and the dark current can be made low. Moreover, when the operator is separated from the car, wiring of a power circuit or a charge circuit is gnawed by the harmful animal, a circuit can connect too hastily and the unforeseen accident of damaging a dc-battery can be prevented. In addition, what is necessary is just to form the breaker 8 near the dc-battery 4 in this case.

[0036] This invention is not restrained by the example mentioned above. For example, it is possible to transform the power control routine which a controller 14 performs. The distinction in step S20 cannot be based on the existence of the acknowledge signal PG outputted from the amount controller 20 of

generations of electrical energy, but can also be distinguished by the elapsed time after a controller 14 outputs a stop signal S. In this case, what is necessary is for a microprocessor to stop the energization to an exiting coil, and just to make it distinguish from what the generation-of-electrical-energy output of a generator 18 stopped, after a stop signal S is outputted to the microprocessor of the amount controller 20 of generations of electrical energy, after the time amount (for example, 200ms or more) taken for the output current of a generator 18 to decline completely passes. And in this case, the current sensor with which the amount controller 20 of generations of electrical energy is equipped is unnecessary, and its processing to which a microprocessor outputs an acknowledge signal PG is also unnecessary.

[0037] Moreover, the distinction in step S22 cannot be based on the existence of the acknowledge signal PI outputted from an inverter 6, but can be distinguished by the elapsed time after a controller 14 outputs a stop signal S like the above. What is necessary is just to make it distinguish from what actuation of a drive motor 2 stopped after the time amount (for example, 200ms or more) taken for a microprocessor to suspend the output of the drive circuit of the 1st phase to the 3rd phase after, as for the elapsed time in this case, a stop signal S is outputted to the microprocessor of an inverter 6, and to stop the energization to the exiting coil of a drive motor 2, and for the output of a drive motor 2 to decline completely passed. And the current sensor with which an inverter 6 is equipped also in this case is unnecessary, and a microprocessor does not need to perform processing which outputs an acknowledge signal PI.

[0038] In addition, this invention can also be applied to the electric vehicle which is not equipped with a generator. In this case, in the power control routine which a controller 14 performs, step S16 and step S20 do not have the need. Therefore, if the distinction result in step S12 became truth (Yes), after progressing to step S18 next and performing this step S18, distinction of step S22 is performed. In addition, the distinction in this step S22 of it being possible to carry out according to a modification besides an above-mentioned example is also natural.

[0039]

[Effect of the Invention] Since a breaker operates according to the electric vehicle of claim 1 after a drive and regeneration actuation of a drive motor are suspended when an overcurrent is intercepted as explained above, a power source can be intercepted safely, without inviting damage and failure to a drive motor or a motor control circuit. Therefore, protection of a dc-battery and protection of a drive motor and a motor control circuit can be aimed at to coincidence.

[0040] Since according to the electric vehicle of claim 2 a breaker operates after the output from a motor control circuit is suspended certainly, damage and failure of a drive motor and a motor control circuit can be prevented certainly. Since according to the electric vehicle of claim 3 a breaker operates after a motor output sensor detects an actuation halt of a drive motor certainly, damage and failure of a drive motor and a motor control circuit can be prevented certainly, and after an overcurrent is detected, the time amount which operates a breaker can be shortened to the minimum. Therefore, protection of a dc-battery also becomes again more certain.

[0041] According to the electric vehicle of claim 4, damage and failure of a generator can also be suppressed further and a power source can be intercepted safely. Therefore, protection of the dc-battery of a series type hybrid electric vehicle and protection of a drive motor, a motor control circuit, and a generator can be aimed at to coincidence. Since according to the electric vehicle of claim 5 a breaker operates after the output from a motor control circuit and the generation-of-electrical-energy output of a generator are suspended certainly, damage and failure of the drive motor of a series type hybrid electric vehicle, a motor control circuit, and a generator can be prevented certainly.

[0042] Since according to the electric vehicle of claim 6 a breaker operates after two detection means detect certainly an actuation halt of a drive motor and an output halt of a generator, respectively, damage and failure of a drive motor, a motor control circuit, and a generator can be prevented certainly, and after an overcurrent is detected, the time amount which operates a breaker can be shortened to the minimum.

[0043] According to the electric vehicle of claim 7, since circuit connection of a dc-battery can be made the minimum during a halt of a car, the unforeseen accident under stop can be prevented certainly. Moreover, the damage and failure of a generator, a drive motor, and a motor control circuit accompanying cutoff actuation of a breaker can be prevented certainly.

[Translation done.]

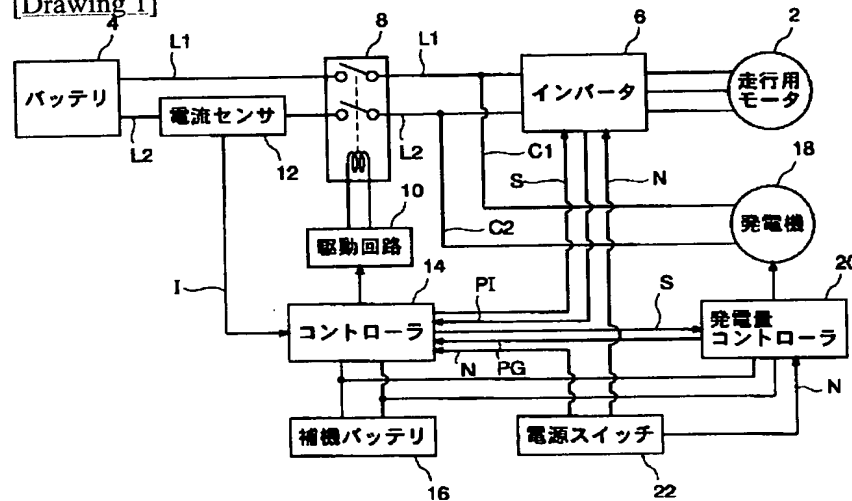
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

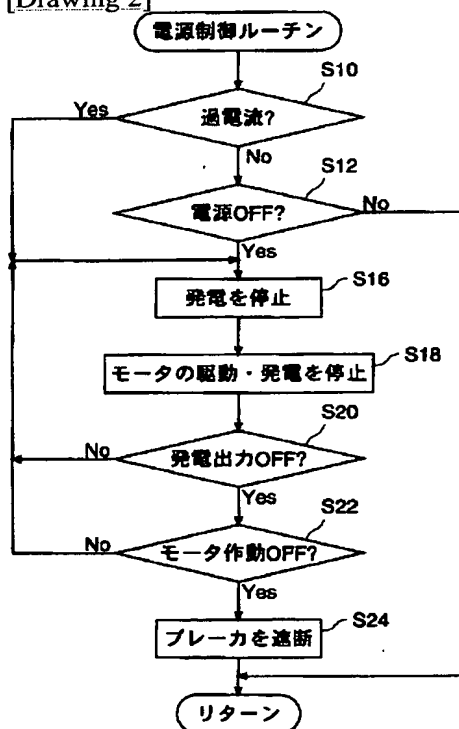
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

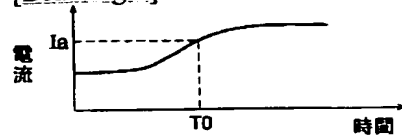
[Drawing 1]



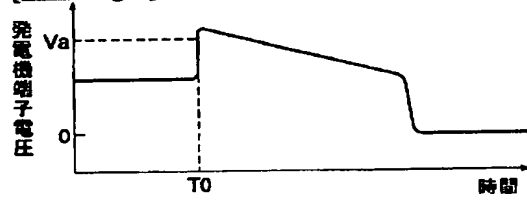
[Drawing 2]



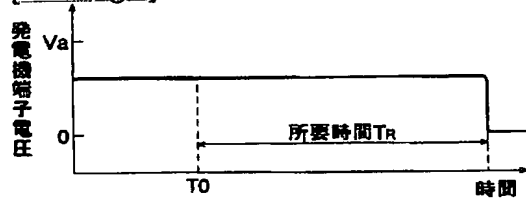
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(11)特許出願公開番号

特開平10-271603

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
B 6 0 L	3/00	B 6 0 L	3/00 J
			S
	3/04		3/04 E
	11/14		11/14
	11/18		11/18 A
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-78398

(22)出願日 平成9年(1997)3月28日

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 古川 信也

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(72) 発明者 鈴木 浩哉

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

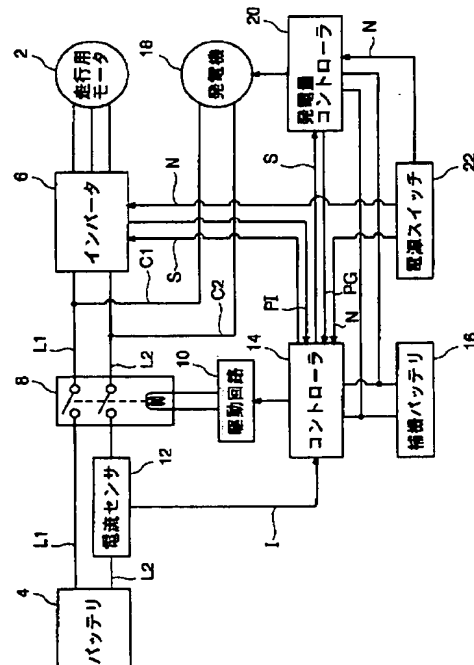
(74) 代理人 弁理士 長門 侃二

(54) 【発明の名称】 電気自動車

(57) 【要約】

【課題】 過電流によるブレーカ遮断時、発電超過による電子機器の損傷を防止することができる電気自動車を提供する。

【解決手段】 電気自動車は、電源回路及び充電回路の途中にブレーカ 8 を備えており、このブレーカ 8 の作動はコントローラ 14 により制御される。コントローラ 14 は、電流センサ 12 の検出信号 1 により過電流を検出し、このとき、先に発電機 18 及びインバータ 6 の出力を停止させてからブレーカ 8 を遮断させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両を駆動する走行用モータと、前記走行用モータに向けて電力を供給するバッテリーと、前記バッテリーと前記走行用モータとの間に介挿され、前記バッテリーからの供給電力を前記走行用モータへの駆動出力に変換制御するとともに、前記走行用モータからの供給入力を前記バッテリーへの回生出力に変換制御するモータ制御回路と、

前記モータ制御回路と前記バッテリーとの間に介挿されたブレーカと、

前記バッテリーと前記モータ制御回路の間を流れる過電流を検出し、その検出信号を出力する電流センサと、前記検出信号を受け取ったとき、前記モータ制御回路からの前記駆動及び回生出力を停止させる停止手段と、前記モータ制御回路からの前記駆動及び回生出力が停止した後、前記ブレーカを働かせて前記過電流の供給を遮断するブレーカ制御手段とを具備したことを特徴とする電気自動車。

【請求項 2】 前記停止手段は前記電流センサからの検出信号を受け取ったとき、前記モータ制御回路に前記駆動及び回生出力の停止を指示する停止信号を出力し、前記ブレーカ制御手段は、前記停止信号が出力された後、所定時間経過後に前記ブレーカを働かせることを特徴とする請求項 1 に記載の電気自動車。

【請求項 3】 前記モータ制御回路は、前記駆動及び回生出力が停止したことを検出し、停止完了信号を出力する検出手段を含み、

前記ブレーカ制御手段は、前記検出手段からの前記停止完了信号を受け取ったとき前記ブレーカを働かせることを特徴とする請求項 1 に記載の電気自動車。

【請求項 4】 前記バッテリーに向けて電力を供給し、前記ブレーカを介して前記バッテリーを充電する発電機と、この発電機の発電出力を制御するとともに前記検出信号が出力されたとき前記発電出力を停止させる発電機制御手段とを更に備え、

前記ブレーカ制御手段は、前記モータ制御回路からの前記駆動及び回生出力に加えて前記発電機からの前記発電出力が停止した後、前記ブレーカを働かせることを特徴とする請求項 1 に記載の電気自動車。

【請求項 5】 前記停止手段は、前記電流センサからの検出信号を受け取ったとき、前記モータ制御回路に前記駆動及び回生出力の停止を指示する第 1 停止信号を出力するとともに前記発電機制御手段に前記発電機の前記発電出力の停止を指示する第 2 停止信号を出力し、前記ブレーカ制御手段は、前記第 1 及び第 2 停止信号が出力された後、所定時間経過後に前記ブレーカを働かせることを特徴とする請求項 4 に記載の電気自動車。

【請求項 6】 前記モータ制御回路は、前記駆動及び回生出力が停止したことを検出し、第 1 停止完了信号を出力する第 1 検出手段を含み、

前記発電機制御手段は、前記発電機の前記発電出力が停止したことを検出し、第 2 停止完了信号を出力する第 2 検出手段を含み、

前記ブレーカ制御手段は、前記第 1 及び第 2 停止完了信号を受け取ったときに前記ブレーカを働かせることを特徴とする請求項 4 に記載の電気自動車。

【請求項 7】 始動スイッチを更に備え、前記ブレーカ制御手段は、前記始動スイッチがオフの場合、前記ブレーカを働かせることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れかに記載の電気自動車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、過電流による電源系の損傷を防止した電気自動車に関する。

【0002】

【関連する背景技術】バッテリーから走行用モータへ過電流が流れたときにこの過電流を遮断するようにした電気自動車の電源系は、例えば特開昭 60-91801 号公報に開示されている。この電源系では、バッテリーから走行用モータへ流れる電流を電流検出器にて検出し、その検出値が基準値を超えた場合、つまり、過電流を検出したとき、直ちにブレーカを駆動して過電流を遮断するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電気自動車の走行用モータは制御回路、例えばインバータによりその作動が制御されている。即ち、インバータは、車両を駆動させるときには走行用モータにトルクを発生させ、車両を減速させるときには走行用モータを発電機として作動させ、その回生電力をバッテリーにチャージしている。

【0004】上述した電源系にブレーカを含む電気自動車は、特別なバッテリー保護回路を備えていなくても、過電流によるバッテリーの損傷を防止することができる点で優れる。しかしながら、過電流の検出によってブレーカが直ちに遮断されるため、走行用モータから回生電力が供給されているとき、つまり、バッテリーが充電されているときにブレーカが遮断されてしまえば、この回生電力が逃げ場を失ってブレーカから走行用モータまでの間に電圧が急激に上昇し、インバータや走行用モータ自身に故障を招く虞がある。

【0005】また、バッテリーのほかにエンジンにより駆動される発電機を備え、発電機からバッテリーに電力を供給してこれを充電するようにしたシリーズ式ハイブリッド電気自動車と称されるものにあっても、上述した不具合に加え、発電機からバッテリーへの電力供給路にブレーカが設けられており、発電機によるバッテリーに充電中、そのブレーカが遮断されてしまうと、この場合にも、発電機の発電電力もまた逃げ場を失って、その電圧が急上昇することにより発電機自身に故障を招く虞がある。

10

20

30

40

50

【0006】この発明は上述した事情に基づいてなされたもので、その目的とするところは、過電流によるバッテリーの損傷と、回路遮断時の発電超過による電子機器の損傷とを同時に防止することができる電気自動車を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、請求項1の電気自動車は、車両を駆動する走行用モータと、走行用モータに向けて電力を供給するバッテリーと、バッテリーと走行用モータとの間に介挿され、バッテリーからの供給電力を走行用モータへの駆動出力に変換制御するとともに、走行用モータからの供給入力をバッテリーへの回生出力に変換制御するモータ制御回路と、モータ制御回路とバッテリーとの間に介挿されたブレーカと、バッテリーとモータ制御回路の間を流れる過電流を検出し、その検出信号を出力する電流センサと、この検出信号を受け取ったとき、モータ制御回路からの駆動及び回生出力を停止させる停止手段と、モータ制御回路からの駆動及び回生出力が停止した後、ブレーカを働かせて過電流の供給を遮断するブレーカ制御手段とを備えている。

【0008】請求項1の電気自動車によれば、バッテリーとモータ制御回路の間に過電流が流れると、これを検出した電流センサから検出信号が出力される。停止手段がこの検出信号を受け取ると、この停止手段はモータ制御回路の駆動及び回生出力を停止させ、これにより走行用モータの駆動及び回生動作が停止される。ブレーカ制御手段は、モータ制御回路からの駆動及び回生出力が停止した後ブレーカを作動させて過電流を遮断するようになっている。

【0009】請求項2の電気自動車の場合、停止手段は電流センサからの検出信号を受け取ったとき、モータ制御回路にその駆動及び回生出力の停止を指示する停止信号を出力し、ブレーカ制御手段は、この停止信号が出力された後、所定時間経過後にブレーカを働かせる。この場合、停止信号が出力されてからモータ制御回路の出力が停止するのに要する時間内に、ブレーカが作動されることはない。

【0010】請求項3の電気自動車の場合、モータ制御回路は、その駆動及び回生出力が停止したことを検出し、停止完了信号を出力する検出手段を含んでおり、ブレーカ制御手段は、この検出手段からの停止完了信号を受け取ったときブレーカを働かせる。この場合、検出手段から検出信号が出力されるまではブレーカが作動されることはない。

【0011】請求項4の電気自動車は、バッテリーに向けて電力を供給し、ブレーカを介してバッテリーを充電する発電機と、この発電機の発電出力を制御するとともに電流センサから検出信号が出力されたときに発電出力を停止させる発電機制御手段とを更に備えている。そして、

請求項4の電気自動車におけるブレーカ制御手段は、モータ制御回路からの駆動及び回生出力に加えて発電機からの発電出力が停止した後、ブレーカを働かせる。

【0012】請求項5の電気自動車の場合、停止手段は、電流センサからの検出信号を受け取ったとき、モータ制御回路にその駆動及び回生出力の停止を指示する第1停止信号を出力するとともに、発電機制御手段に発電機の発電出力の停止を指示する第2停止信号を出力し、ブレーカ制御手段は、これら第1及び第2停止信号が出力された後、所定時間経過後にブレーカを働かせる。この場合、第1及び第2停止信号が出力されてからモータ制御回路の出力と、発電機の発電出力が停止するのに要する時間内に、ブレーカが作動されることはない。

【0013】請求項6の電気自動車の場合、モータ制御回路は、その駆動及び回生出力が停止したことを検出し、第1停止完了信号を出力する第1検出手段を含み、また、発電機制御手段は、発電機の発電出力が停止したことを検出し、第2停止完了信号を出力する第2検出手段を含んでおり、ブレーカ制御手段は、これら第1及び第2停止完了信号を受け取ったときにブレーカを働かせる。この場合、第1及び第2検出信号の両方が出力されるまではブレーカが作動されることはない。

【0014】請求項7の電気自動車は、始動スイッチを更に備えており、ブレーカ制御手段は、始動スイッチがオフの場合、ブレーカを働かせるようになっている。請求項7の電気自動車によれば、始動スイッチがオフにされるとブレーカが作動されるようになっている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の電気自動車の実施例を説明する。図1は、一実施例として、シリーズ式ハイブリッド電気自動車の構成の概略をブロック図で示したものである。同図に示すように、このシリーズ式ハイブリッド電気自動車は、車両を駆動するための走行用モータ2と、この走行用モータ2に電力を供給するバッテリー4を備えている。走行用モータ2は、3相かご形誘導電動機からなり、バッテリー4は、大容量の二次電池からなっている。また、走行用モータ2とバッテリー4の間にはインバータ6が介挿されている。このインバータ6は、トランジスタインバータからなり、走行用モータ2の3相の励磁コイルに対応して第1相から第3相までの駆動回路を内蔵している。そして、このインバータ6はバッテリー4の供給電力を走行用モータ2の駆動力に変換し、また、走行用モータ2の回転力を回生出力に変換してこれをバッテリー2にチャージしている。また、インバータ6には図示しないアクセルペダル及びブレーキペダルからの運転信号が入力されるようになっており、これらの運転信号に基づいて、走行用モータ2の駆動力及び発電力（回生ブレーキ力）の大きさを調整している。

【0016】電気自動車の電源回路はこれらの基本要素

から構成されており、ブレーカ8はこの電源回路のバッテリー4とインバータ6の間に介挿されている。このブレーカ8は電源回路の外部に設けられた駆動回路10により駆動されることで、電源ラインL1、L2を断続可能となっている。電流センサ12は、電源ラインL2のバッテリー4とブレーカ8の間に設けられており、ここでの電流値を測定し、その値を出力可能となっている。電気自動車は駆動回路10に制御信号を出力するコントローラ14も備えており、このコントローラ14には電装用の補機バッテリー16から電力が供給されている。コントローラ14には、電流センサ12から出力された電流値、つまり、検出信号Iが入力されるようになっており、コントローラ14はこの検出信号Iに基づいて駆動回路10に制御信号を出力する。

【0017】シリーズ式ハイブリッド電気自動車は、この他に発電機18と、図示しないエンジンを備えており、発電機18はそのエンジンにより駆動されて発電し、バッテリー4にこの発電電力を供給することができる。また、発電機18の作動・停止及びその発電量は、発電量コントローラ20により制御されており、この発電量コントローラ20もまた補機バッテリー16から電力の供給を受けている。発電機18は、その充電ラインC1が電源ラインL1に、充電ラインC2が電源ラインL2に接続されることでメインの電源回路に接続され、これらが充電回路を構成している。ブレーカ8は、この充電回路において発電機18とバッテリー4の間に介挿されており、それ故、ブレーカ8はこの充電回路もまた断続することができるようになっている。

【0018】その他の装備品として、車両を始動するためのメインスイッチである電源スイッチ22が備えられており、この電源スイッチ22は、インバータ6、コントローラ14及び発電量コントローラ20に信号ラインを介して接続されている。コントローラ14もまた、インバータ6及び発電量コントローラ20に信号ラインを介して接続されている。より詳しくは、電源スイッチ22から出力される始動信号Nは、インバータ6、コントローラ14及び発電量コントローラ20のそれぞれに入力される。また、コントローラ14から出力される停止信号Sは、インバータ6及び発電量コントローラ20にそれぞれ入力される。そして、コントローラ14にはインバータ6からの確認信号PIと発電量コントローラ20からの確認信号PGが入力されるようになっている。

【0019】このシリーズ式ハイブリッド電気自動車は走行中、ブレーカ8は接続状態にあり、これにより電源回路及び充電回路が開成される。ブレーカ8の接続作動は車両が始動されるとき、つまり、電源スイッチ22が切られている(オフ)状態から新たに入れられたときに予め行われている。即ち、電源スイッチ22から始動信号Nがコントローラ14に新たに出されると、コントローラ14はまず駆動回路10にブレーカ8を接続させ

る指令を出力し、この指令を受けた駆動回路10はブレーカ8を接続作動させる。ブレーカ8は、一度接続・遮断されると、その後は機械的にその接続・遮断状態を保持することができるので、上記の接続手順は1回実行されて終了する。なお、電源スイッチ22からの始動信号Nは、インバータ6及び発電量コントローラ20にも出力され、これにより、これらインバータ6や発電量コントローラ20が始動スタンバイとなる。

【0020】コントローラ14はこのようにブレーカ8を接続作動させた後、別途ブレーカ8の遮断制御を含む車両の電源系全体の制御を開始する。図2を参照すると、このときコントローラ14が実行する電源制御ルーチンが示されており、以下、このフローチャートに基づいてブレーカ8の遮断手順について説明する。

【0021】ステップS10では、バッテリー4からの出力過電流が発生しているか否かを判別する。この判別は電流センサ12からの検出信号Iに基づいて行われる。即ち、車両が走行中、電流センサ12は常に電源ラインL2を流れる電流を測定し、その値を検出信号Iとしてコントローラ14に出力しているが、この値が予め設定された基準値を超えると、コントローラ14はバッテリー4の出力過電流が発生したものと判定する。バッテリー4からの出力電流が正常値ならば、ここでの判別結果は偽(N o)であり、次にステップS12に進む。

【0022】ステップS12では、電源スイッチ22が切られているか否かを判別する。車両の走行中は電源スイッチ22が入れられており、コントローラ14には電源スイッチ22からの始動信号Nが入力されているので、ここでの判別結果は偽(N o)であり、次のステップS10を実行することになる。車両の通常走行中は、上記のステップS10とステップS12が繰り返して実行されることになる。従って、この間ブレーカ8は接続されたままである。

【0023】走行中に電源回路や充電回路に短絡や故障等の異常が発生し、バッテリー4から過電流が流れると、過放電によりバッテリー4が損傷されてしまう。その他、過電流による配線の熔断を生じる虞もある。従って、過電流が発生した場合は直ちにブレーカ8を遮断し、これらの事故を未然に防ぐ必要がある。しかしながら、走行用モータ2の回生作動中や、発電機18の作動中にブレーカ8を遮断すると、上述のようにこれらの出力電圧が急上昇してしまう。そこで、コントローラ14は過電流発生後、以下の手順を経てブレーカ8の遮断動作を行う。

【0024】この場合、バッテリー4からの出力過電流が検出され、ステップS10での判別結果は真(Y e s)となり、ステップS16に進む。ステップS16では、発電機18での発電動作が停止される。より詳しくは、まず、コントローラ14は発電量コントローラ20に対し停止信号Sを出力する。発電量コントローラ20内に

10

20

30

40

50

はマイクロプロセッサ、発電機 18 の励磁コイルへの通電を制御するドライバユニット及びその励磁コイルへ流れる電流を検出する電流センサが備えられている。発電量コントローラ 20 内でマイクロプロセッサがこの停止信号 S を受け取ると、マイクロプロセッサはドライバユニットの発電機 18 の励磁コイルへの通電を停止させる。これにより、発電機 18 は励磁コイルへの通電を断たれて、その発電作動を停止される。なお、発電機 18 が発電作動中でなくともこのステップ S 16 は実行されるが、この場合、新たに発電機 18 が発電作動を開始することはない。

【0025】続いて実行されるステップ S 18 では、走行用モータ 2 の駆動・発電（回生）作動ともに停止される。より詳しくは、先ず、コントローラ 14 はインバータ 6 に対し停止信号 S を出力する。インバータ 6 内にもまた、マイクロプロセッサが備えられており、また、第 1 相と第 2 相の駆動回路から走行用モータ 2 の励磁コイルへ流れる電流をそれぞれ検出するための 2 つの電流センサも備えられている。インバータ 6 内でマイクロプロセッサがこの停止信号 S を受け取ると、このマイクロ

プロセッサは第 1 相から第 3 相の駆動回路の出力を停止させる。これにより、走行用モータ 2 の励磁コイルへの通電が停止され、走行用モータ 2 の駆動・発電作動がともに停止される。

【0026】このように、コントローラ 14 はブレーカ 8 の駆動制御のほかに発電機 18 及びインバータ 6 の停止制御も行うこととなる。ステップ S 20 では、発電機 18 の発電出力が停止しているか否かを判別する。この判別は、発電量コントローラ 20 からの出力される確認信号 P G の有無により行われる。より詳しくは、発電量コントローラ 20 のマイクロプロセッサが、その電流センサの検出値を読みとり、この電流が充分小さくなった後、一定の遅延時間が経過すると、このマイクロプロセッサからコントローラ 14 に確認信号 P G が出力される。このときの遅延時間は、発電機 18 の電機子出力が充分低下するのに要する時間に基づいて設定されることが望ましい。発明者等の測定によれば、発電機 18 の励磁コイルへの通電が停止されてから、出力電流がほぼなくなるのに要する時間は約 200 m s である。従って、この遅延時間は、例えば 200 m s とすることができ

る。この確認信号 P G が出力されていなければ、発電機 18 の発電出力が停止していないものと判定され、ステップ S 20 の判別結果は偽（N o）となり、ステップ S 16 に戻ってこのステップ S 16 及びステップ S 18 を繰り返して実行する。ステップ S 20 の判別結果が偽（N o）であるうちは、上記の手順を経てステップ S 20 の実行が繰り返される。

【0027】コントローラ 14 が確認信号 P G を受け取ると、発電機 18 の発電出力が停止したものと判定で

き、ステップ S 20 の判別結果は真（Y e s）となり、ステップ S 22 に進む。ステップ S 22 では、走行用モータ 2 の駆動・発電作動が停止しているか否かを判別する。この判別は、インバータ 6 から出力される確認信号 P I の有無により行われる。より詳しくは、インバータ 6 内のマイクロプロセッサが、その 2 つの電流センサの検出値を読みとって、この電流がいずれも充分小さくなった後、一定の遅延時間が経過すると、このマイクロプロセッサからコントローラ 14 に確認信号 P I が出力される。このときの遅延時間は、走行用モータ 2 の電機子出力が充分低下するのに要する時間に基づいて設定されることが望ましい。この確認信号 P I が出力されていなければ、走行用モータ 2 の駆動・発電作動が停止していないものと判定され、ステップ S 22 での判別結果は偽（N o）となり、ステップ S 16 に戻ってステップ S 16 以降を繰り返して実行する。ステップ S 22 での判別結果が偽（N o）であるうちは、上記の手順を経てステップ S 22 の実行が繰り返される。

【0028】コントローラ 14 が確認信号 P I を受け取ると、走行用モータ 2 の駆動・発電作動が停止したものと判定でき、ステップ S 22 での判別結果は真（Y e s）となり、ステップ S 24 に進む。ステップ S 24 が実行されると、コントローラ 14 は駆動回路 10 にブレーカ 8 を遮断作動させる制御信号を出力する。駆動回路 10 はブレーカ 8 の接点を遮断作動させる。

【0029】このように、バッテリー 4 からの出力過電流が一度検出されると、以上の手順を経てブレーカ 8 が遮断されることになる。この制御手順を実行することで、過電流によるバッテリー 4 の損傷を抑えるとともに、走行用モータ 2 やインバータ 6、そして発電機 18 の損傷や故障を防止することができる。ブレーカ 8 は一度遮断されると、上述のように電源スイッチ 22 が改めて入れられるまでは接続作動されることはない。従って、必要な点検・修理を終え、車両の安全が確認された後に電源スイッチ 22 が入れられて初めてブレーカ 8 は接続作動される。

【0030】次に、車両がその走行を終えて停車される場合、停車中の安全のためにブレーカ 8 を遮断作動させるときの制御手順について説明する。即ち、車両を停車させておくときには、ブレーカ 8 を遮断させることでバッテリー 4 の回路接続を最小限にしておく必要がある。いま、運転者が車両を停車させるために電源スイッチ 22 を切った場合、特に過電流発生の異常がなければ、ステップ S 10 での判別結果は偽（N o）であり、ステップ S 12 に進む。

【0031】ステップ S 14 では、電源スイッチ 22 が切られることでその始動信号 N が途絶えるため、ここでの判別結果は真（Y e s）であり、ステップ S 16 に進むこととなる。この場合、ステップ S 16 からステップ S 24 までが上記と同様の手順で実行される。そして、ステップ S 24 が実行されたときにブレーカ 8 が遮断さ

れる。従って、運転者が電源スイッチ 22 を切ったとき、発電機 18 がまだ作動中であっても、必ずこの発電機出力が停止してから回路が遮断されるため、ここでも発電機の損傷や故障が抑えられる。更に、上記の手順にステップ S 18 及びステップ S 22 の実行が含まれていることから、車両がまだ走行中に運転者が誤って電源スイッチ 22 を切ってしまった場合でも、走行用モータ 2 の作動が停止してから回路が遮断されるので、走行用モータ 2 やインバータ 6 の損傷や故障も抑えることができる。なお、この後電源スイッチ 22 が改めて入れられれば、ブレーカ 8 は接続状態に復帰され、車両の走行が可能となる。

【0032】図 3 は、電流センサ 12 から出力された、電源ライン L2 を流れる電流の時間変化を示している。同図において、この電流が基準値 I_a を超え、コントローラ 14 がステップ S 10 を実行したときにバッテリー 4 から出力過電流が発生したと判別した時刻を T0 とする。なお、この基準値 I_a はバッテリー 4 から出力される定格電流に基づいて適切に設定する必要がある。

【0033】図 4 及び図 5 は、発電機 18 の出力端子電圧を測定し、その時間変化を示したものである。このうち図 4 は、仮に上記の時刻 T0 にブレーカ 8 が遮断された場合、つまり、コントローラ 14 による電源制御ルーチンを実行せずに、出力過電流の検出と同時にブレーカ 8 が遮断されてしまった場合のものである。同図に示すように、出力端子電圧はそれまで一定の値であったものが、時刻 T0 において急激に立ち上がり、そこから次第に低下してやがて完全に停止している。このとき、電圧の上昇により許容電圧 V_a を超えている。

【0034】図 5 は、コントローラ 14 が上述の電源制御ルーチンを実行し、適切にブレーカ 8 が遮断された場合のものである。この場合、時刻 T0 以降も出力端子電圧は一定の値を示しており、やがてその出力は完全に停止している。また、このときの値は許容電圧 V_a を超えていない。なお同図には、コントローラ 14 がステップ S 10 にて過電流発生と判別してから、発電機 18 の出力が停止されるまでの所要時間が T_R で示されている。従って、上述のようにコントローラ 14 がステップ S 20 にて発電出力停止と判別するのは、この所定時間 T_R が経過して、更に上述の遅延時間が経過した後となる。

【0035】上述した実施例のシリーズ式ハイブリッド電気自動車によれば、過電流によるバッテリーの損傷を防止することができるとともに、このとき走行用モータやインバータ、そして、発電機を故障させることなく安全に電源を遮断することができる。また、電源スイッチを切ったときにも電源が遮断されるので、停車中のバッテリーの回路接続を最小限にすることができ、暗電流を低くすることができる。また、車両から運転者が離れているときに、例えば電源回路や充電回路の配線が害獣によりかじられ、回路が短絡してバッテリーを損傷する等の不慮

の事故を防止することができる。なお、この場合ブレーカ 8 はバッテリー 4 の近傍に設けておけばよい。

【0036】この発明は上述した実施例に制約されるものではない。例えば、コントローラ 14 が実行する電源制御ルーチンを変形することが可能である。ステップ S 20 における判別は、発電量コントローラ 20 からの出力される確認信号 P_G の有無によらず、コントローラ 14 が停止信号 S を出力した後の経過時間により判別することもできる。この場合、停止信号 S が発電量コントローラ 20 のマイクロプロセッサに対して出力されてから、マイクロプロセッサが励磁コイルへの通電を停止し、発電機 18 の出力電流が完全に低下するのに要する時間（例えば 200 ms 以上）が経過した後に発電機 18 の発電出力が停止したものと判別するようにすればよい。そしてこの場合は、発電量コントローラ 20 に備えられる電流センサは不要であり、また、マイクロプロセッサが確認信号 P_G を出力する処理も不要である。

【0037】また、ステップ S 22 における判別は、インバータ 6 から出力される確認信号 P_I の有無によらず、上記と同様にコントローラ 14 が停止信号 S を出力した後の経過時間により判別することができる。この場合の経過時間は、停止信号 S がインバータ 6 のマイクロプロセッサに対して出力されてから、マイクロプロセッサが第 1 相から第 3 相の駆動回路の出力を停止し、走行用モータ 2 の励磁コイルへの通電が停止されて走行用モータ 2 の出力が完全に低下するのに要する時間（例えば 200 ms 以上）が経過した後に走行用モータ 2 の作動が停止したものと判別するようにすればよい。そしてこの場合も、インバータ 6 に備えられる電流センサは不要であり、また、マイクロプロセッサは確認信号 P_I を出力する処理を行う必要はない。

【0038】その他この発明は、発電機を備えない電気自動車に適用することも可能である。この場合、コントローラ 14 が実行する電源制御ルーチンにおいて、ステップ S 16 及びステップ S 20 は必要がない。従って、ステップ S 12 での判別結果が真 (Yes) ならば、次にステップ S 18 に進み、このステップ S 18 が実行された後、ステップ S 22 の判別が実行される。なお、このステップ S 22 における判別もまた、上述の実施例のほか、変形例により行うことが可能であることはもちろんである。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 の電気自動車によれば、過電流が遮断されるとき、走行用モータの駆動及び回生動作が停止された後にブレーカが作動されるので、走行用モータやモータ制御回路に損傷や故障を招くことなく安全に電源を遮断することができる。従って、バッテリーの保護と、走行用モータ及びモータ制御回路の保護を同時に図ることができる。

【0040】請求項 2 の電気自動車によれば、モータ制

御回路からの出力が確実に停止されてから、ブレーカが作動されるので、走行用モータ及びモータ制御回路の損傷や故障を確実に防止することができる。請求項3の電気自動車によれば、走行用モータの作動停止をモータ出力センサにより確実に検出してからブレーカが作動されるので、走行用モータ及びモータ制御回路の損傷や故障を確実に防止することができるし、過電流が検出されてからブレーカを作動させる時間を最小限に短縮することができる。従って、バッテリーの保護もまたより確実となる。

【0041】請求項4の電気自動車によれば、更に発電機の損傷や故障も抑えて安全に電源を遮断することができる。従って、シリーズ式ハイブリッド電気自動車のバッテリーの保護と、走行用モータ及びモータ制御回路及び発電機の保護を同時に図ることができる。請求項5の電気自動車によれば、モータ制御回路からの出力と、発電機の発電出力が確実に停止されてからブレーカが作動されるので、シリーズ式ハイブリッド電気自動車の走行用モータ、モータ制御回路及び発電機の損傷や故障を確実に防止することができる。

【0042】請求項6の電気自動車によれば、走行用モータの作動停止及び発電機の出力停止を2つの検出手段によりそれぞれ確実に検出してからブレーカが作動されるので、走行用モータ、モータ制御回路及び発電機の損傷や故障を確実に防止ことができ、過電流が検出されてからブレーカを作動させる時間を最小限に短縮することができる。

【0043】請求項7の電気自動車によれば、車両の停止中にバッテリーの回路接続を最小限とすることができるので、停車中の不慮の事故を確実に防止することができる。また、ブレーカの遮断作動に伴う発電機や走行用モータ、モータ制御回路の損傷や故障を確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施例のシリーズ式ハイブリッド電気自動車の構成を概略的に示したブロック図である。

10 【図2】電源制御ルーチンを示す図である。

【図3】電流センサからの検出電流値の時間変化を示す図である。

【図4】発電機の出力端子電圧の時間変化を示す図である。

【図5】発電機の出力端子電圧の時間変化を示す図である。

【符号の説明】

2 走行用モータ

4 バッテリー

6 インバータ

8 ブレーカ

10 駆動回路

12 電流センサ

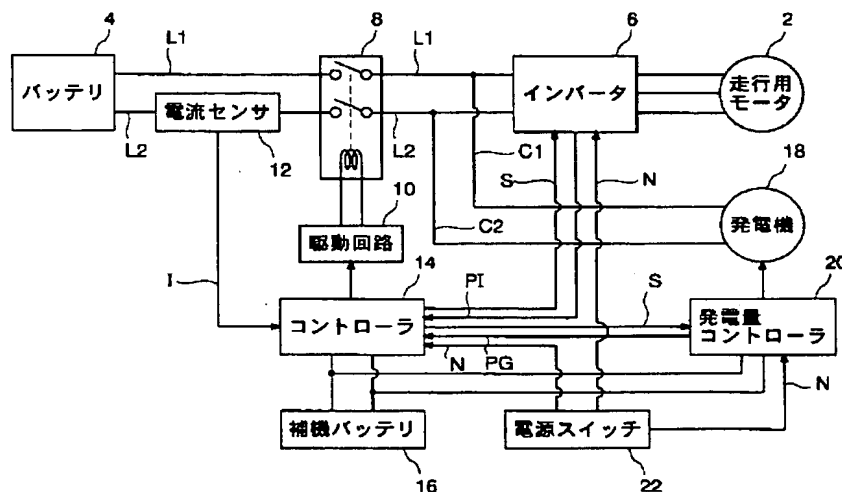
14 コントローラ (停止手段、ブレーカ制御手段)

18 発電機

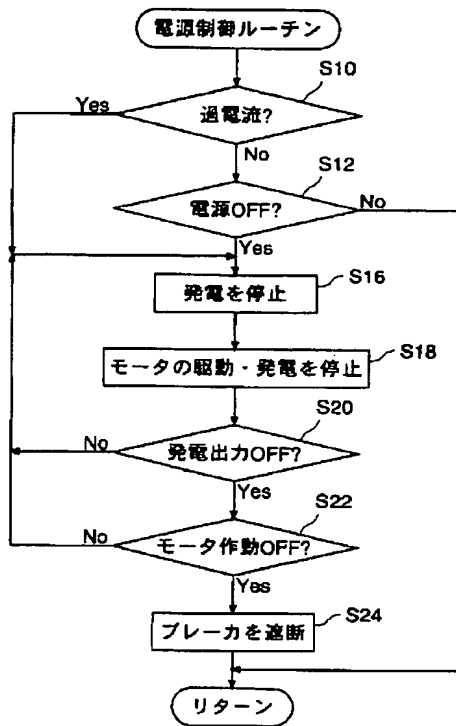
20 発電量コントローラ

22 電源スイッチ

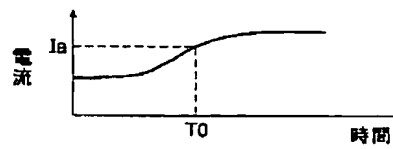
【図1】



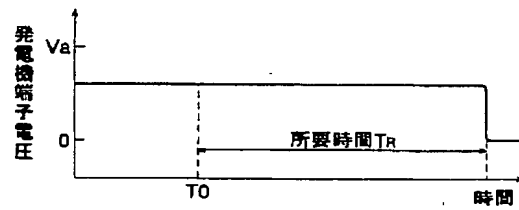
【図2】



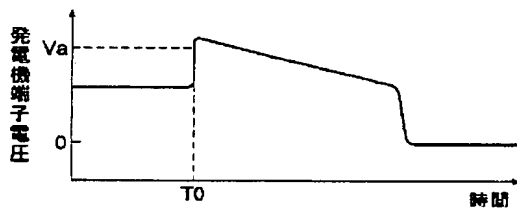
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H 0 2 H 9/02

H 0 2 P 7/63

識別記号

3 0 2

F I

H 0 2 H 9/02

H 0 2 P 7/63

Z

3 0 2 R

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.